

La filière arachide de post-récolte et valoris

La valorisation des résultats de la recherche arachidière consacrée à l'amélioration qualitative et quantitative de la production se retrouve à deux niveaux : le matériel végétal sélectionné et l'aval de la filière, c'est-à-dire la technologie post-récolte. Celle-ci revêt une importance considérable car la valorisation sous forme d'arachide de bouche présente un intérêt économique majeur pour les pays producteurs africains. Le processus de fabrication de graines décortiquées d'arachide de bouche est le même que celui des semences prêtes à l'emploi jusqu'avant le traitement fongicide. Les convergences entre ces deux catégories de produit justifient que leur étude soit conduite de manière simultanée (voir l'article de MAYEUX *et al.*, 1997, dans ce même numéro). C'est notamment le cas au Sénégal où la société privée NOVASEN SA est la première structure en Afrique de l'Ouest à s'être équipée dans ce sens.

P. DIMANCHE

Cirad-ca, BP 5035,
34032 Montpellier Cedex 1, France

I. SOW

Programme de production d'arachide
de bouche en culture paysanne,
NOVASEN SA, BP 105, Kaolack, Sénégal

A. SALL

Atelier de décortiquage d'arachide de bouche,
NOVASEN SA, BP 105, Kaolack, Sénégal

Clichés P. Dimanche



Le terme générique arachide de bouche (*edible groundnuts*) englobe toutes les arachides destinées à l'alimentation humaine sous diverses formes (graines, pâtes, beurre) autres que l'huile. Le commerce international de ces produits est fondé sur des catégories commerciales définies par des critères de taille, de forme et de couleur très précis ainsi que sur le respect des normes sanitaires.

En 1996-1997, la société privée sénégalaise NOVASEN SA a traité la récolte d'arachide de bouche de plus de 50 000 hectares. A partir de cet exemple, nous présentons dans cet



Les termes
techniques sont
expliqués dans
un lexique
en fin d'article

bouche : technologie ation des produits



Egoussage en vert des pieds d'arachide par les paysans au moment de la récolte (méthode manuelle améliorée).

article une description technique de la sous-filière arachide de bouche, à l'intention des chercheurs, des opérateurs et des décideurs chargés d'organiser la production dans les régions où prédominent des systèmes paysannaux d'où sont issus plus de 75 % de la production mondiale d'arachide (tableaux 1, 2).

Le contexte mondial

Une place pour l'Afrique

La culture de l'arachide de bouche étant assez peu différente de celle de l'arachide d'huilerie ; elle constitue un premier niveau de diversification. La croissance du marché international ne pouvant être exclusivement couverte par les grands pays produc-

Tableau 1. Production mondiale arachidière, marché international et cours des produits (milliers de tonnes, 1995-1996).

Production mondiale	Autoconsommation toutes formes alimentaires + semences	Marché international		
27 990 base coque (100 %) = 19 593 base décortiquée (70 %)	17 464 (89 %)	2 129 (11 %)		
		Arachide de bouche 1 260 (59 %) (Chine, Etats-Unis, Argentine, Vietnam)	Huile 279 (13 %) (Sénégal, Argentine)	Tourteau 590 (28 %) (Inde, Sénégal, Soudan, Argentine)

Tableau 2. Cours des produits arachidiers (dollars US par tonne, 1995-1996).

	Arachide de bouche	Graine d'huilerie	Huile brute	Tourteau
Coques triées ⁽¹⁾	900-1 250	-	-	-
Graines triées ⁽²⁾	850-1 100	400-500	960-1 050	175-185

(1). Coques HPS de grosse taille 8/10 ou 10/12 coques à l'once.

(2). Graines HPS de taille moyenne 40/50 graines à l'once.

teurs d'arachide de bouche (Etats-Unis, Argentine, Vietnam et la Chine dont on annonce le retrait du marché), les pays africains bénéficient d'une nouvelle opportunité de prise de parts de marché. Le niveau élevé des cours et leur croissance régulière permettent de rémunérer en conséquence les acteurs de la filière, paysans et opérateurs industriels. La mise aux normes techniques et sanitaires des graines d'arachide de bouche résulte du travail conjoint des producteurs et des transformateurs, chacun bénéficie donc d'une partie de la plus-value finale dégagée.



NOVASEN SA

NOVASEN SA est la seule structure en Afrique de l'Ouest qui intègre tous les maillons de la filière : culture, collecte, transformation industrielle et exportation de la fraction arachide de bouche (tableau 3). NOVASEN SA travaille avec 42 000 exploitations contractualisées sur 1 246 villages.

Pour garantir l'approvisionnement de son atelier de décorticage (300 tonnes par jour de capacité base coque) en récoltes de qualité — les produits finis devant soutenir la concurrence internationale des Etats-Unis, de l'Argentine et de la Chine — NOVASEN SA fournit à ses paysans contractuels tous les intrants (semences, fongicides, engrais, phosphogypse, insecticides) et les encadre pour qu'ils respectent le calendrier cultural et le conditionnement primaire des récoltes. La société assure un risque important en octroyant les intrants à crédit : 2,5 milliards de francs CFA en 1996/1997 et 3,1 en 1997/1998. Mais, fait exceptionnel, les agriculteurs remboursent leurs dettes entre 98 et 100 %.

NOVASEN SA cultive et exporte une large gamme de graines de types Spanish (variété 55-437), Runner (variété 73-33) et Virginia-Dumbo (variété GH-119.20). Elle contribue également de manière très significative à la filière huilerie, à qui elle revend environ 60 % sous forme de sous-produits (graines brisées, faillies, non conformes, coques vides) et à la filière de « provenderie » qu'elle alimente en sons gras et en sons maigres.

Tableau 3. NOVASEN SA en chiffres.

Capital	752,47 millions de francs CFA, • dont 91,7 % privés répartis en 71,9 % nationaux sénégalais et 28,1 % privés français et suisses • dont 8,3 % publics (l'huilerie SONACOS)	
Effectifs	103 permanents, dont 14 ingénieurs 800 saisonniers (pendant 8 mois) 1 500 journaliers (pendant 8 mois)	
Années	Récoltes produites (tonnes)	Chiffre d'affaires (milliards FCFA)
1991	23 800	3,06
1992	23 700	3,65
1993	13 100	2,22
1994	22 800	5,13
1995	36 500	7,50
1996	46 600	9,2
1997	38 500	-

Un cours élevé, indexé sur la production américaine

Le cours de la graine d'arachide de bouche est élevé puisque indexé sur le prix des graines produites par les Etats-Unis. Le revenu net qu'elles produisent est important, aussi bien pour l'agriculteur — surtout pour les coques triées d'exportation dont 70 % de la plus-value est généré par la main-d'œuvre familiale — que pour l'opérateur industriel, notamment en raison de la part réduite des consommations intermédiaires entrant dans le processus de fabrication (contrairement à l'huilerie).

Les cours de l'arachide de bouche sont régulièrement croissants — sur plus de 15 ans — ce qui n'est pas le cas de ceux de l'huile et du tourteau. Cela s'explique par le fait que la graine d'arachide d'huilerie subit la concurrence de bon nombre d'autres oléagineux (soja, colza, tournesol...) alors que la graine d'arachide de bouche supplante de plus en plus des fruits secs nobles plus coûteux — cajou, amande, noisette...

Une filière génératrice d'emploi

La plus-value liée à l'arachide de bouche bénéficie à tous les acteurs de la filière, notamment aux paysans, même dans les pays gros producteurs d'arachide d'huilerie où cette



Atelier de tri manuel de finition de graines HPS export.

spéculation constitue une diversification au premier niveau. De plus, la valorisation de l'arachide de bouche par les opérations de décorticage, de calibrage et de tri, crée des activités diverses et de nombreux emplois, particulièrement en zone rurale.

Les normes générales de production et de collecte

Respectées par le producteur

Le producteur d'arachide de bouche doit respecter scrupuleusement les normes générales ou locales qui s'appliquent à la production arachidière. S'il vise un produit de qualité exportable dans une catégorie supérieure, il devra en outre tenir compte des recommandations suivantes :

- éviter les champs sur lesquels il existe des arbres, souches ou termitières (refuges pour les parasites du sol) ;
- cultiver une variété bien adaptée aux conditions climatiques et dont les caractéristiques des graines répondent aux normes du marché international ou de la demande locale ;
- prohiber les cultures associées et respecter l'alternance des cultures ;
- adopter une géométrie de semis permettant à la fois d'optimiser le peuplement et de faciliter les façons culturales mécaniques ;
- apporter de préférence un engrais minéral ternaire (NPK + S), dont l'azote active la croissance des jeunes plants, et respecter strictement les prescriptions locales en matière de fumure minérale et d'amendement calcique ;
- assurer une protection sanitaire adéquate ; traitement fongicide-insecticide des semences, appâts empoisonnés pour lutter contre les

ioles en période végétative, protection contre les maladies foliaires dans les zones à risques (rouille et cercosporiose), arrachage des pieds morts en cours de culture ainsi que des pieds de variétés étrangères, ne pas incorporer les restes en terre à la production récoltée ;

– appliquer des méthodes de séchage de la récolte adaptées aux conditions climatiques (moyettes et meules, siccateurs, séchage forcé) ;

– effectuer les tris et criblages requis pour répondre aux normes d'achat en fonction de la qualité, mesurée en principe par le poids spécifique (poids du litre), la propreté (taux d'impuretés, couleur des gousses) et la pureté variétale.

Respectées par l'organisme ou le service responsable de la commercialisation

L'organisme ou le service responsable de la commercialisation assure la protection insecticide des meules, des stocks, des sites de collecte et d'usage et achète et sépare les récoltes en fonction de leur qualité.

Pour évaluer cette qualité, le classement en fonction du poids spécifique permet de s'assurer de la maturité et du taux de remplissage des gousses. En revanche, la pureté variétale et la qualité sanitaire (gousses moisies et attaquées par les insectes) sont contrôlées visuellement ; il ne faut envoyer à l'usage en arachide de bouche que les lots de bonne qualité et déclasser les mauvais lots.

Les récoltes doivent être collectées et usinées rapidement. Pour l'usage, le matériel doit être performant — décorticage adapté, calibrage rigoureux, convoyeurs et élévateurs adaptés — afin de livrer un produit de qualité optimale jusqu'à l'usine de deuxième transformation ou au point d'embarquement vers l'exportation.

La production de gousses triées pour l'exportation

Les diverses opérations (figure 1) correspondent à une production répondant aux normes les plus exigeantes du marché international auxquelles prétendent les pays exportateurs tels que le Sénégal et le Malawi. La séquence des opérations peut varier en fonction du niveau de technicité et des exigences du marché local.

La récolte

La production de gousses de qualité ne peut être obtenue qu'avec une récolte fraîche égoussée en vert au fur et à mesure de l'arrachage. Les gousses dont la teneur en eau est élevée (35 % à pleine maturité) sont encore relativement souples et peuvent ainsi subir un conditionnement (égoussage, tri, transport) sans se détériorer.

Dès que la maturité est atteinte, on arrache progressivement l'arachide que l'on laisse se ressuyer à même le sol pendant 24 heures afin que la pellicule de terre qui recouvre les gousses se désagrège. L'arrachage est effectué manuellement ou à la souleuse selon le degré d'équipement du producteur. Il est fractionné pour que la quantité récoltée ne dépasse pas la capacité journalière d'égoussage et de tri du producteur.

Le tri

Le produit, une fois égoussé à la main ou à l'aide d'une batteuse, est ensuite trié : seules les gousses bigraines (Virginia) ou tri-quadrigraines (Valencia) à étranglement bien marqué entre les graines et indemnes de défauts, sont exportables. Le reste, c'est-à-dire les gousses monograines, attaquées,

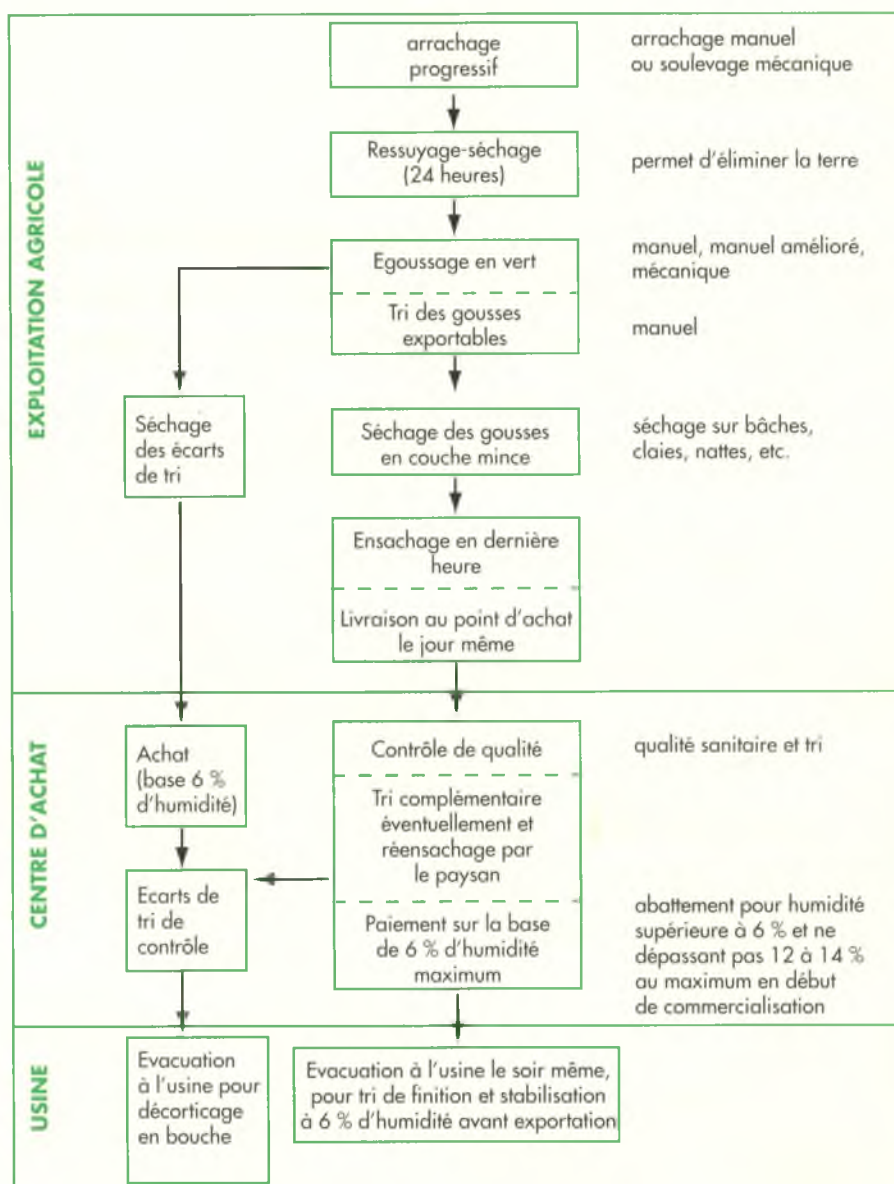
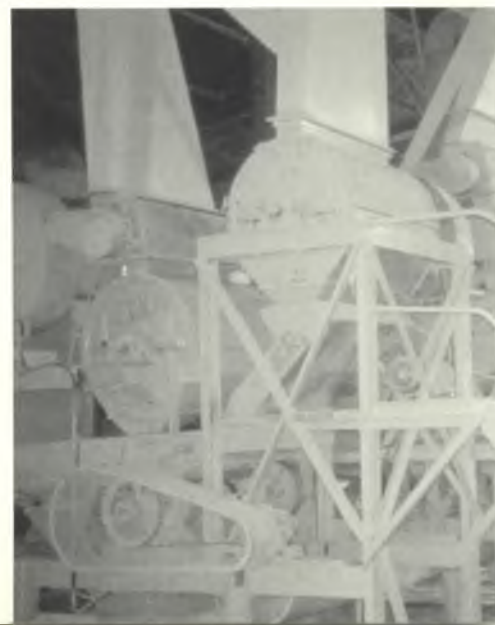


Figure 1. Elaboration au champ et commercialisation primaire des gousses triées de qualité export.

Ligne de décortiquage en cascade (3 passages successifs).





Unité de tri électro-colorimétrique de graines export.



Calibreur nettoyeur SAMAT permettant d'obtenir 3 calibres de graines en sortie.



moisies ou tachées, brisées ou fendues, sera écarté et envoyé au décortiquage. La proportion de gousses de qualité export peut varier entre 40 et 70 % de la récolte.

Précautions par rapport à la teneur en eau

Les gousses contenant plus de 30 % d'eau après arrachage, un certain nombre de mesures doivent être prises pour éviter la fermentation et les moisissures.

Elles sont mises à sécher en couche mince pendant une semaine sur des claies, bâches, sacs ou nattes, de façon à ne pas être en contact avec le sol ; elles sont recouvertes chaque soir de sacs vides ou de toiles afin de les protéger de l'humidité nocturne qui pourrait favoriser les moisissures ou altérer la couleur.

L'ensachage des gousses premier choix ou des écarts de tri ne doit être effectué par le paysan que le jour de la livraison, afin d'éviter un échauffement du produit.

Les contrôles au point d'achat

Sur le point d'achat, plusieurs contrôles sont effectués :

- qualité du tri ; le produit livré doit contenir au minimum 80 à 85 % de gousses exportables ;
- qualité sanitaire ; absence de gousses moisies, décolorées, attaquées par les insectes.

Les lots jugés inaptes à l'exportation sont refusés ou retriés sur place. La graine d'arachide étant stabilisée à 6 % d'humidité, un abattement de poids est calculé en cas d'humidité excédentaire, dans la limite supérieure de 12-14 % au maximum. L'achat des écarts de tri destinés au décortiquage en graines de bouche pourra se faire simultanément sur la base de 6 % d'humidité ou ultérieurement avec l'arachide tout venant, battue en sec. Les gousses de premier choix subissent ensuite un dernier tri en usine avant d'être exportées (figure 2).

Conditions de réussite et de rentabilité d'une production d'arachide de bouche

1. Choisir une variété simultanément adaptée :
 - aux conditions agro-écologiques de culture ;
 - à un créneau (graines HPS) ou deux créneaux (gousses HPS + graines HPS) du marché international.
2. Respecter l'itinéraire de culture approprié.
3. Intéresser les producteurs à l'obtention de récoltes de qualité (prix) avec pour objectifs de :
 - transférer chez les paysans une part de la plus-value réalisée en bout de filière ;
 - minimiser l'investissement industriel, notamment en appareils de nettoyage sophistiqués ;
 - minimiser les frais d'exploitation (tri, transport, déclassement à l'huilerie) liés au traitement de récoltes de médiocre qualité.
4. Faire valider la qualité des produits finis (coques HPS et graines HPS) avant le démarrage de la grande culture et du traitement industriel.
5. Choisir des équipements industriels modulables (capacité unitaire de 3 000-4 000 tonnes coque entrée) de manière à réaliser un investissement progressif.
6. Fidéliser une clientèle de transformateurs finaux plutôt que des négociants peu enclins à promouvoir la qualité des graines.
7. Privilégier l'exportation en conteneurs, seul moyen de préserver la qualité jusqu'au client final et de pouvoir en conséquence être payé au départ, marchandises embarquées et non marchandises reconnues à l'arrivée, formule longue et susceptible de nombreuses contestations.

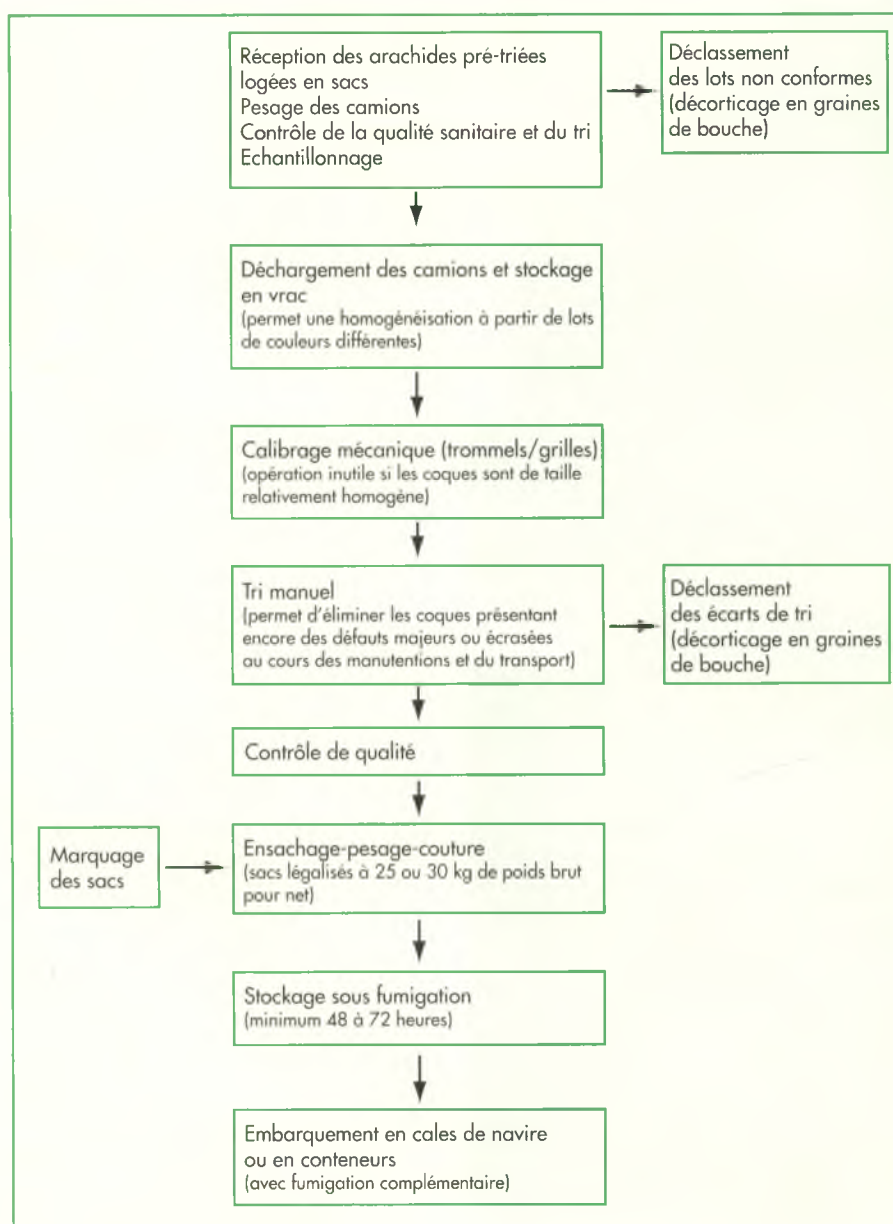


Figure 2. Conditionnement en atelier de l'arachide de bouche en coques triées pour l'exportation.

Production de graines décortiquées triées pour l'exportation

Il est essentiel que la récolte soit faite à maturité totale. La récolte manuelle, telle qu'elle est pratiquée en culture paysanne, présente de multiples avantages : la maturité est mieux contrôlée, le séchage se fait naturellement et progressivement, le nettoyage des gousses est mieux assuré. Le principal inconvénient réside dans le fait que les récoltes demeurent longtemps au champ en cours de séchage (un mois minimum), exposées aux pluies tardives et surtout aux insectes et prédateurs divers. Les contrôles à la récolte sont donc sévères, afin d'éviter que des lots de mauvaise qualité ne viennent déprécier le produit. Le nettoyage au tarare ou à l'aide de cribles rotatifs est suivi d'une inspection portant sur les critères habituels — taux d'impuretés, pureté variétale.

Les lots sont ensuite achetés selon un barème de prix établi en fonction de leur qualité générale, évaluée sur échantillons. Dans le cas de la variété Virginia à grosses graines cultivée au Sénégal (GH 119-20), dont le poids spécifique standard est de 235 grammes par litre, le barème comporte 3 catégories :

- A, poids du litre supérieur à 230 grammes ;
- B, poids du litre compris entre 200 et 230 grammes ;
- C, poids du litre inférieur à 200 grammes.

Les lots C sont généralement exclus de la filière de bouche et envoyés directement à l'huilerie.

Le décortiquage, opération la plus délicate

L'ensemble des opérations de conditionnement industriel est récapitulé en figure 3, depuis la réception des camions jusqu'à la mise sur navire. Le décortiquage constitue l'opération la plus délicate : il convient de briser les graines le moins possible afin d'obtenir le maximum de graines décortiquées entières, avec des gousses dont la taille peut varier dans un rapport de 1 à 3. La matière première est d'autant plus hétérogène que l'on traite des variétés à grosses gousses. Comme le calibrage préalable des gousses à l'entrée de l'usine nécessiterait une installation trop importante, on préfère réaliser un décortiquage en cascade traitant successivement les gousses grosses, moyennes et petites, en trois passages.

Les graines décortiquées seront ensuite calibrées afin de les répartir en catégories de taille homogène, conformes à celles du négoce international. Puis elles sont triées manuellement ou mécaniquement par la méthode électro-colorimétrique, afin d'éliminer les avariées, blessées, immatures ou d'aspect et de couleur non conformes susceptibles de contenir de l'aflatoxine.

L'importance du contrôle de qualité des produits finis

Le contrôle de qualité des produits finis est d'une extrême importance puisqu'il conditionne le classement du produit et, par voie de conséquence, le prix de vente. L'homogénéité du lot, tant au plan de la couleur, de la taille des graines que de l'aspect général est un facteur primordial dans le négoce des arachides de bouche. Les lots dont la qualité est reconnue loyale et marchande sont mis en sacs pour l'exportation tandis que ceux dont la qualité est jugée non conforme seront retournés pour un nouveau triage ou envoyés à la trituration en huilerie avec les écarts de tri.

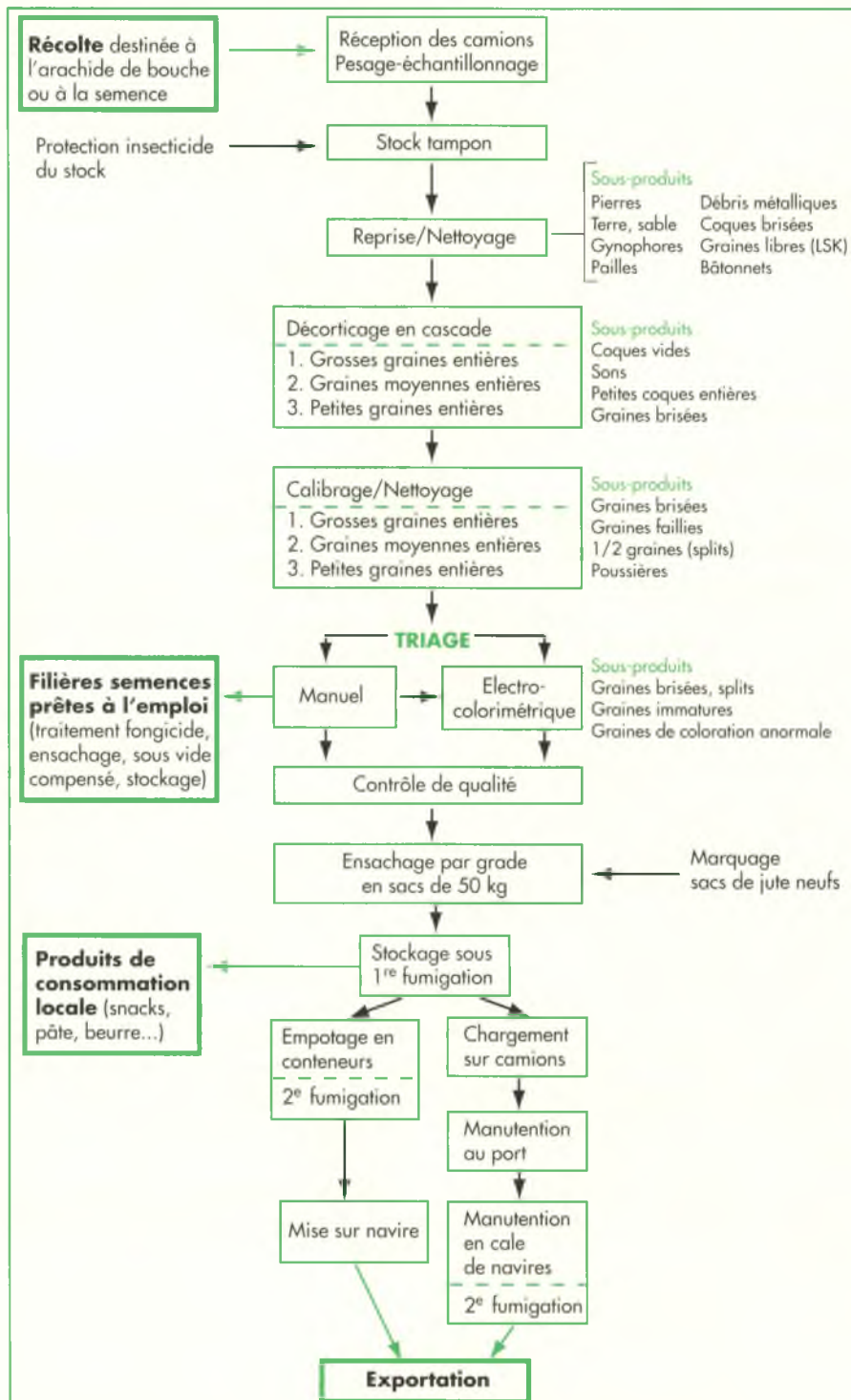


Figure 3. Fabrication en usine de graines décortiquées et conditionnement pour l'exportation ou l'utilisation en semences.



Lexique

Aflatoxine : toxine produite par un champignon microscopique, *Aspergillus flavus*.

Arrimage : action de bien fixer un chargement de marchandises.

Battage : opération, manuelle ou mécanique, qui consiste à séparer les gousses des fanes. Synonyme : égoussage.

Battu en sec : gousses séparées des fanes après séchage et stabilisation du taux d'humidité ; le séchage précède le battage.

Egoussage en vert : séparation des gousses et des fanes dès l'arrachage des pieds : le séchage suit alors le battage (voir battu en sec).

Empotage : remplissage d'un conteneur.

Ecarts de tri : ensemble de gousses, graines et déchets divers non conformes à la qualité du produit fini souhaité, éliminés par le tri.

Gynophore : organe formé après fécondation de la fleur à l'extrémité duquel la gousse se développe après pénétration dans le sol.

HPS (Hand Picking Selected) : appellation du négoce international désignant des gousses ou des graines triées à la main.

LSK (Loose Sound kernels) : graines décortiquées se trouvant accidentellement dans le lot de gousses notamment lors de la livraison des récoltes à l'usine, susceptibles d'être fortement contaminées en aflatoxine.

Once : unité de poids britannique équivalent à 28,3495 grammes, servant à catégoriser les différents produits finis calibrés mis sur le marché international.

Split : cotylédon ou demi-graine (splits entiers, splits brisés) issus de la fragmentation d'une graine, notamment au cours du décorticage.

Pour en savoir plus

SCHILLING R., 1997. L'arachide en Afrique tropicale. Paris, France, Maisonneuve et Larose, collection Le technicien d'agriculture tropicale, 171 p.

ARACHIDE-INFOS bulletin, 6 numéros parus de 1988 à 1995. Bulletin du réseau arachide de la Coraf (Conférence des responsables de recherche agricole d'Afrique de l'Ouest et du Centre), Cirad éditeur, Montpellier, France.

GILLIER P., SILVESTRE P., 1966. L'arachide. Paris, France, Maisonneuve et Larose, 292 p.

WOODROOF J. G. (Ed.), 1983. Peanuts, production, processing, products. AVI Publishing Company, Westport, Connecticut, Etats-Unis, 414 p.

P. DIMANCHE, I. SOW, A. SALL — **The groundnut sector: postharvest technology and value adding**

The procedure for obtaining shelled groundnut seeds is the same, apart from the fungicide treatment, as that for obtaining ready-to-sow seeds. The main producer countries cannot totally satisfy the increasing demand of the international market. This represents a new opportunity for Africa to strengthen its share in the market, especially as demand is growing steadily and the groundnut sector generates employment. The article describes the general standards for production and collection that should be respected by producers and the organization or service responsible for marketing. The production of graded pods for export is examined. The operations meet the strict production standards of the international market. The sequence of operations varies depending on the technical level of production and on local market demands: harvest, sorting, water content, point-of-sale checks. The criteria and the operations for producing seeds for export are analysed.

Key words: groundnut, seed, pod, conditioning, standard, export, Senegal, West Africa.

Résumé... Abstract... Resumen

P. DIMANCHE, I. SOW, A. SALL — **La filière arachide de bouche : technologie post-récolte et valorisation des produits.**

L'obtention de graines décortiquées d'arachide de bouche suit le même processus que les semences prêtes à l'emploi, jusqu'avant le traitement fongicide. La croissance du marché international ne pouvant être totalement couverte par les grands pays producteurs, l'Afrique bénéficie d'une nouvelle opportunité de prise de parts de marché, d'autant que le cours est régulièrement croissant et que cette filière est génératrice d'emploi. L'article décrit les normes générales de production et de collecte qui doivent être respectées par le producteur et par l'organisme ou le service responsable de la commercialisation. La production de gousses triées pour l'exportation est étudiée. Les opérations correspondent à une production répondant aux normes les plus exigeantes du marché international. Leur séquence varie selon le niveau de technicité et les exigences du marché local : récolte, tri, teneur en eau, contrôles au point d'achat. Les critères et les opérations de la production de graines triées pour l'exportation sont analysés.

Mots-clés : arachide de bouche, graine, gousse, conditionnement, norme, exportation, Sénégal, Afrique de l'Ouest.

P. DIMANCHE, I. SOW, A. SALL — **El sector del cacahuete comestible: tecnología poscosecha y valorización de los productos.**

La obtención de semillas descascaradas de cacahuete comestible sigue el mismo proceso que las semillas listas para su empleo, hasta antes del tratamiento fungicida. Como el crecimiento del mercado internacional no puede ser abastecido totalmente por los grandes países productores, África tiene ahora una nueva oportunidad de recuperar cuotas de mercado, sobre todo que las cotizaciones están regularmente en aumento y que este sector es generador de empleo. El artículo describe las normas generales de producción y recolección que deben ser respetadas por el productor y por el organismo o el servicio responsable de la comercialización. Se está estudiando la producción de vainas clasificadas para la exportación. Las operaciones corresponden a una producción que respeta las normas más exigentes del mercado internacional y su secuencia varía según el nivel de tecnicidad y los requisitos del mercado local: cosecha, clasificación, contenido de agua, controles en el punto de compra. Los autores analizan los criterios y las operaciones de la producción de semillas clasificadas para la exportación.

Palabras clave: cacahuete comestible, semilla, vaina, acondicionamiento, norma, exportación, Senegal, África occidental.